

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-176202  
(43)Date of publication of application : 23.06.1992

---

(51)Int.Cl.

H01Q 15/20  
H01Q 1/08

---

(21)Application number : 02-304399

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 09.11.1990

(72)Inventor : HAYASHI TOSHIHIKO

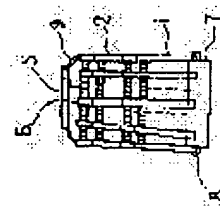
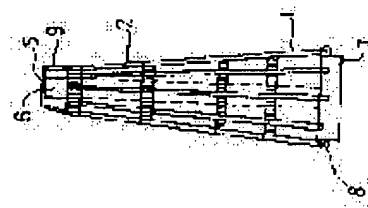
---

## (54) EXPANSION TYPE PARABOLIC ANTENNA

### (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the mechanism by expanding an arm with an expanding force of an expanded mast by a shape memory alloy made expansion member and a heater.

CONSTITUTION: The restriction of an expansion arm 2 is released by a command or the like from ground as a 1st stage of the expansion and the restriction of an expansion type mast 6 able to be expanded is expanded by a shape memory alloy made expansion member 10 warmed up by a heater 11, the expansion force is exerted to the expansion arm 2 via an expansion wire 9 and the expansion arm 2 starts expansion simultaneously. When the expansion of the expansion mast 6 and the expansion arm 2 is finished, they are locked by a lock mechanism.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-176202

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 Q 15/20  
1/08

識別記号

庁内整理番号

9067-5 J  
7046-5 J

④ 公開 平成4年(1992)6月23日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑥ 発明の名称 展開型バラボラアンテナ

⑦ 特 願 平2-304399

⑧ 出 願 平2(1990)11月9日

⑨ 発 明 者 林 俊 彦 神奈川県鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内  
⑩ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑪ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

展開型バラボラアンテナ

## 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 一端に展開用機構を有した複数の伸展式アーム、展開後に上記伸展式アームに支持される展開式のフープ、上記伸展式アームと展開式フープに支持された鏡面メツシユ、上記伸展式アームに伸展力を与える伸展式のマスト、上記伸展式マストに伸展力を与え、伸展状態で保持する形状記憶合金製の伸展部材、及び上記伸展部材に温度変化を与えるための加熱手段とを備えたことを特徴とする展開式バラボラアンテナ。

(2) 一端に展開用機構を有した複数の伸展式アーム、展開後に上記伸展式アームに支持される展開式のフープ、上記伸展式アームと展開式フープに支持された鏡面メツシユ、上記伸展式アームに伸展力を与える伸展式のマスト、上記伸展式マストに伸展力を与えるマグネットモータとマグネットとを備えたことを特徴とする展開式バラボラ

ンテナ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、展開機構を単純化することにより、高度な軽量化と信頼性の向上及び高収納性を可能にした展開型バラボラアンテナに関するものである。

## 〔従来の技術〕

近年、スペースシャトル、アリアンロケット等の性能及び信頼性が向上し、宇宙利用に経済的なメリットが生まれてきた。特に大型の展開アンテナは、船舶、車両等の移動体の通信用に必要であり、その開発が行なわれてきた。

第10図(a)、(b)は、上記展開アンテナに対し、欧州宇宙機関の機関誌「Proc. Workshop on Mechanical Technology for Antennas」SP-225巻(1984年)に示された従来の展開型バラボラアンテナを示す図で、図中(1)は下部アーム、(2)は展開アーム、(4)はメツシユ鏡面、(14)は(1)及び(2)のアームに設けられ、メツシユ鏡面の形状

を維持する機構、(7) はアームの展開の支点となるセンタハブである。第 1 1 図は、上記展開アンテナのアームを示す図で、図中(8)は展開用うず巻バネを備えた回転ヒンジである。第 1 2 図は、上記下部アーム(1) および上記伸展アーム(2) の展開状態を示す図である。

次に動作について説明する。始め、収納形状図(第 1 1 図)に図示されていない保持ワイヤで拘束された上記下部アーム(1)は、地上からのコマンドで燃管等により保持ワイヤが切断され、展開を始める。展開アーム(2)も同様に展開するが、その展開力は、バネ付回転ヒンジ(8)のうず巻バネの回転力を図示されていないワイヤ介して伝える方法を取っている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

従来の展開バラボラアンテナは、上記のような構成を取っているため、今後大型化する際、図に示したような二段式では、収納状態でのアームの長さが長くなりすぎ、それを避けるために多段式にすると展開力を伝えるためのワイヤ等が複雑化

(3)

より生じる反発力によつて伸展するマストを用い、その伸展力により伸展アームをも伸展させて展開機構を簡略化すると共に、鏡面メツシユを複数のフープと鏡面形状に弾性変形させたアームとで拘束して鏡面形状を維持できるようにして、形状維持機構を簡略化したものである。

#### 〔作用〕

この発明の第 1 の発明を用いれば、展開アンテナの伸展アームは形状記憶合金製伸展部材に温度変化が与えられることによつて伸展するマストの伸展力によつて伸展されるため、展開機構は非常に簡略化されたものとなり、鏡面メツシユは鏡面形状に弾性的に変形した伸展アームと複数のフープによつて安定的に拘束される。

またこの発明の第 2 の発明を用いれば、展開アンテナの伸展アームはマグネットモータに通電することにより生じる反発力によつて伸展するマストの伸展力によつて伸展されるため、展開機構は非常に簡略化されたものとなり、鏡面メツシユは鏡面形状に弾性的に変形した伸展アームと複数の

(5)

する、又、鏡面メツシユの形状を保持するために各アームの形状や鏡面を維持する機構が複雑化し、かつ多数必要になる。さらに複雑化によつてコストが上がり、信頼性が低下する等の課題があった。

この発明は、上記のような課題を解決するために、大型化しても、展開機構が複雑化せず、又、鏡面を維持する機構を簡略化できる展開バラボラアンテナを得ることを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明の第 1 の発明による展開バラボラアンテナは、形状記憶合金製伸展部材に温度変化が与えられることによつて伸展するマストを用い、その伸展力により伸展アームをも伸展させて展開機構を簡略化すると共に、鏡面メツシユを複数のフープと鏡面形状に弾性変形させたアームとで拘束して鏡面形状を維持できるようにして、形状維持機構を簡略化したものである。

またこの発明の第 2 の発明による展開バラボラアンテナは、マグネットモータに通電することに

(4)

フープによつて安定的に拘束される。

#### 〔実施例〕

この発明の一実施例を第 1 図から第 9 図に示す。

図中において(1)は下部アーム、(2)は上記下部アームの上部に伸展する伸展アーム、(3)は展開式のフープで、(1)もしくは(2)のアームに複数点で支持され、複数個が互いに平行に保持されている。(4)は、鏡面メツシユであり、上記、下部アーム(1)、伸展アーム(2)および展開式のフープに複数点で拘束されている。(5)は副反射鏡もしくは給電部、(6)は展開時上記伸展アーム(2)を伸展させ、展開後は上記副反射鏡もしくは、給電部の支持構造となる伸展式マスト、(7)は伸展式マストおよび下部アームを支持するセンタハブである。(8)は下部アームに展開力を与えるバネ付回転ヒンジ、(9)は先端の伸展アーム(2)とマストを結び、展開時に伸展式マスト(6)の伸展力を、伸展アーム(2)に伝える展開用ワイヤ、(10)および(11)はそれぞれ、この発明の第 1

(6)

の発明において上記マストを伸展させる形状記憶合金製伸展部材およびヒータ、(12)および(13)はそれぞれ、この発明の第1の発明において上記マストを伸展させるマグネットモータおよびマグネットである。

次に動作を図によつて説明する。この発明の第1の発明に係わる展開アンテナでは、最初第2図および第4図のような収納状態にあり、ここで伸展アーム(2)および、伸展式マスト(6)および展開式フープ(3)は、図中に示されていない拘束機構により拘束されている。展開の第1段階として、まず、伸展アーム(2)の拘束が地上からのコマンド等により解かれ、次いで伸展式マスト(6)の拘束が解かれる。これによつて伸展可能になった伸展式マスト(6)は、第8図に示すように形状記憶合金製伸展部材(10)がヒータ(11)により温められることで伸展力を得て伸展し、この伸展力は、展開用ワイヤ(9)を介して伸展アーム(2)に伝えられ、伸展アーム(2)も同時に伸展をはじめ、伸展式マスト(6)及び伸展アーム(2)が伸展

(7)

なお、上記実施例では、アーム全体の展開力は、バネ付回転ヒンジ(8)のバネ力によつているが、代わりに電動モータを用いても良い、また、展開式フープの代わりに、気体を注入することで展開し、形状を維持するフープを用いても良い。

一方この発明の第2の発明に係る展開アンテナは、最初第2図および第4図のような収納状態にあり、ここで伸展アーム(2)および、伸展式マスト(6)および展開式フープ(3)は、図中に示されていない拘束機構により拘束されている。展開の第1段階として、まず、伸展アーム(2)の拘束が地上からのコマンド等により解かれ、次いで伸展式マスト(6)の拘束が解かれる。これによつて伸展可能になった伸展式マスト(6)は、第9図に示すようにマグネットモータ(12)に通電されてマグネット(13)との間に反発力を生じることで伸展力を得て伸展し、この伸展力は、展開用ワイヤ(9)を介して伸展アーム(2)に伝えられ、伸展アーム(2)も同時に伸展をはじめ、伸展式マスト(6)及び伸展アーム(2)が伸展を終了すると、それぞ

(9)

を終了すると、それぞれ図中に示されていないロック機構によりロックされ、第3図の状態になる。この後、展開用ワイヤ(9)は、図には示されていない展開用ワイヤ切断機構により切断される。また、展開式フープ(3)の拘束機構も解除される。すると、バネ付回転ヒンジ(8)のバネ力によつて、伸展アーム(2)および下部アーム(1)より成るアーム全体が、展開されはじめ、さらに、この展開力がアームを介して、展開式フープ(3)を展開させる。その状態を示したのが第6図である。展開式フープ(3)は展開を完了すると、リング状のフープを形づくる。アーム全体は、フープ(3)に拘束されて弾性変形してゆく。これは、第7図のように上部のフープから、展開を終了し、上部からアームは弾性変形をはじめ、展開終了の状態では、アームの回転はロックされ、この状態では、アームは弾性変形して鏡面形状になつており、このアームおよびフープに支持された鏡面メツシユ(4)は、複雑な鏡面形状維持機構を持たなくとも、鏡面形状を維持できる。

(8)

れ図中に示されていないロック機構によりロックされ、第3図の状態になる。このうち、展開用ワイヤ(9)は、図には示されていない展開用ワイヤ切断機構により切断される。また、展開式フープ(3)の拘束機構も解除される。すると、バネ付回転ヒンジ(8)のバネ力によつて、伸展アーム(2)および下部アーム(1)より成るアーム全体が、展開されはじめ、さらに、この展開力がアームを介して、展開式フープ(3)を展開させる。その状態を示したのが第6図である。展開式フープ(3)は展開を完了すると、リング状のフープを形づくる。アーム全体は、フープ(3)に拘束されて弾性変形してゆく。これは、第7図のように上部のフープから、展開を終了し、上部からアームは弾性変形をはじめ、展開終了の状態では、アームの回転はロックされ、この状態では、アームは弾性変形して鏡面形状になつており、このアームおよびフープに支持された鏡面メツシユ(4)は、複雑な鏡面形状維持機構を持たなくとも、鏡面形状を維持できる。なお、上記実施例では、アーム全体

(10)

の展開力は、バネ付回転ヒンジ(8)のバネ力によっているが、代わりに電動モータを用いても良い。また展開式フープの代わりに、気体を注入することで展開し、形状を維持するフープを用いても良い。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明の第1の発明によれば、アームの伸展を形状記憶合金製伸展部材とヒータにより伸展するマストの伸展力によつて行うことにより、機構を単純化することができ、また、アームを複数のフープを拘束することで弾性的に鏡面形状に変形させ、かつ、鏡面をフープとアームに拘束することで、複雑な鏡面維持機構なしで、鏡面形状維持が可能となる効果がある。

また、この発明の第2の発明によれば、アームの伸展をマグネットモータとマグネットの反発力により伸展するマストの伸展力によつて行うことにより、機構を単純化することができ、また、アームを複数のフープを拘束することで弾性的に鏡面形状に変形させ、かつ、鏡面をフープとアーム

に拘束することで、複雑な鏡面維持機構なしで、鏡面形状維持が可能となる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例による展開式パラボラアンテナの展開状態を示す図、第2図および第3図は、この発明の一実施例による展開式パラボラアンテナの、伸展アームと伸展式マストが伸展を完了した状態を示す図、第4図は、この発明の一実施例による展開式パラボラアンテナの収納時の状態での伸展アームと伸展マストの詳細図、第5図は、伸展アームと伸展式マストの伸展途中の状態を示す詳細図、第6図は、この発明の一実施例による展開式パラボラアンテナのアーム全体とフープの展開途中の状態を示す図、第7図は、この発明の一実施例による展開式パラボラアンテナの第6図よりさらに進んだ展開途中の状態を示す図、第8図は、この発明の第1の発明に係わる展開式パラボラアンテナの伸展式マストの断面図、第9図は、この発明の第2の発明に係わる展開式パラボラアンテナの伸展式マストの断面

(11)

(12)

図、第10図(a)、(b)は、従来の展開式パラボラアンテナの展開状態を示す図、第11図は、従来の展開式パラボラアンテナの展開途中を示す図、第12図は、従来の展開式パラボラアンテナのアームの展開状態を示す図である。

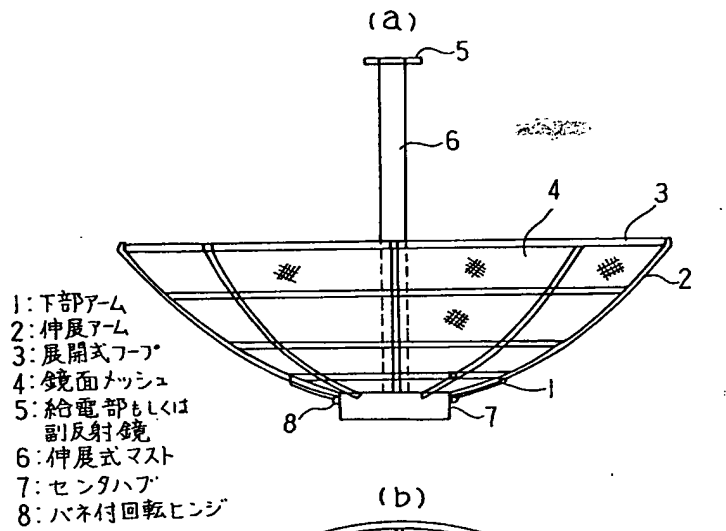
図中、(1)は下部アーム、(2)は伸展アーム、(3)は展開式フープ、(4)は鏡面メツシュ、(5)は給電部もしくは副反射鏡、(6)は伸展式マスト、(7)はセンタハブ、(8)はバネ付回転ヒンジ、(9)は展開用ワイヤ、(10)は形状記憶合金製伸展部材、(11)はヒータ、(12)はマグネットモータ、(13)はマグネット、(14)は鏡面維持機構である。

なお、図中、同一符号は同一または、相当部分を示す。

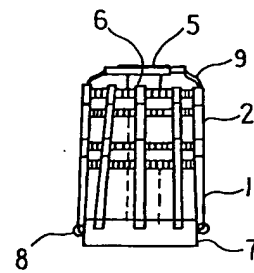
代理人 大 岩 増 雄

(13)

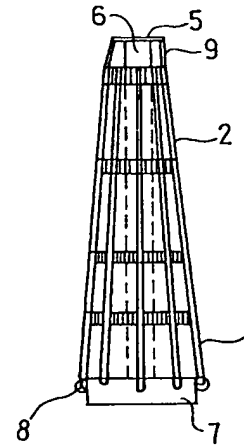
第 1 図



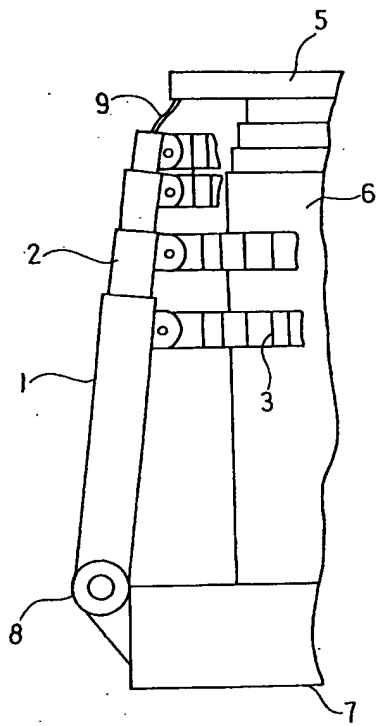
第 2 図



第 3 図

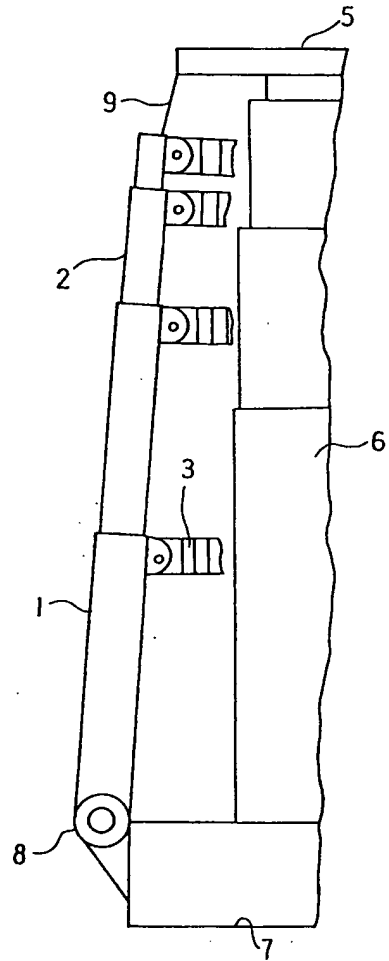


第 4 図



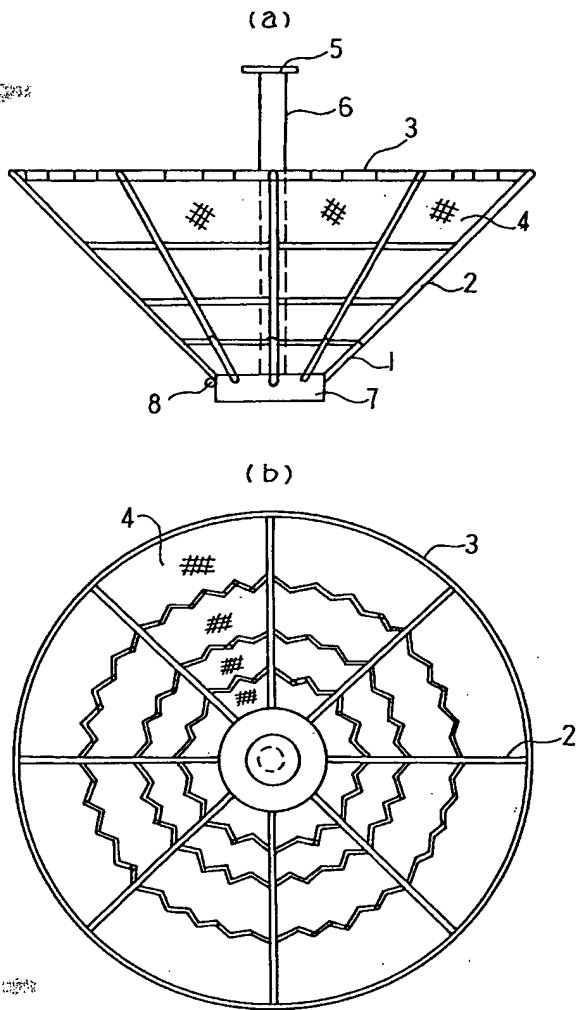
9: 展開用ワイヤ

第 5 図

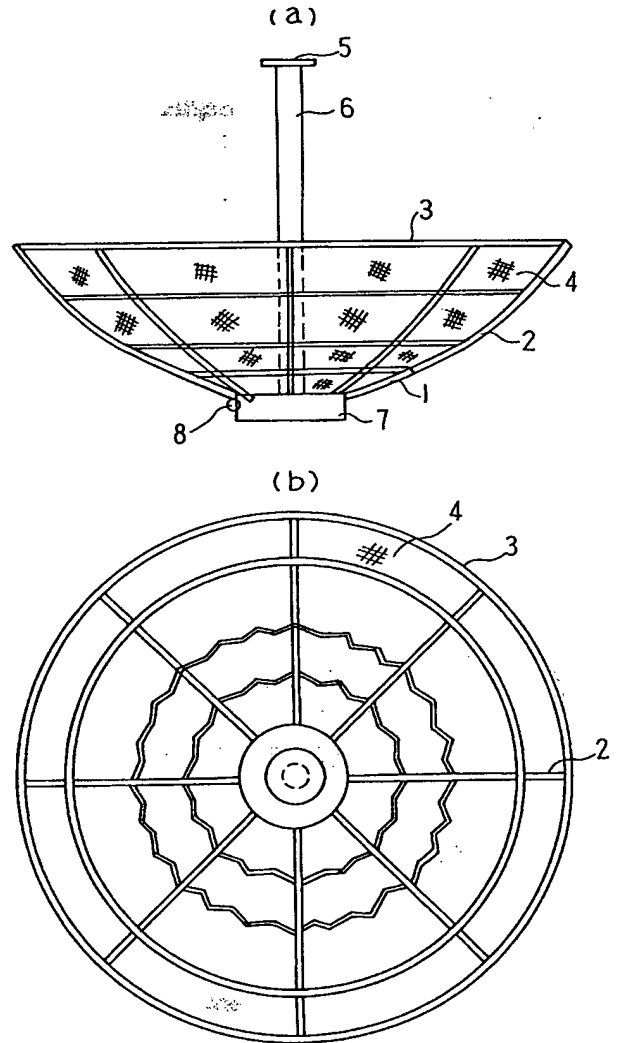




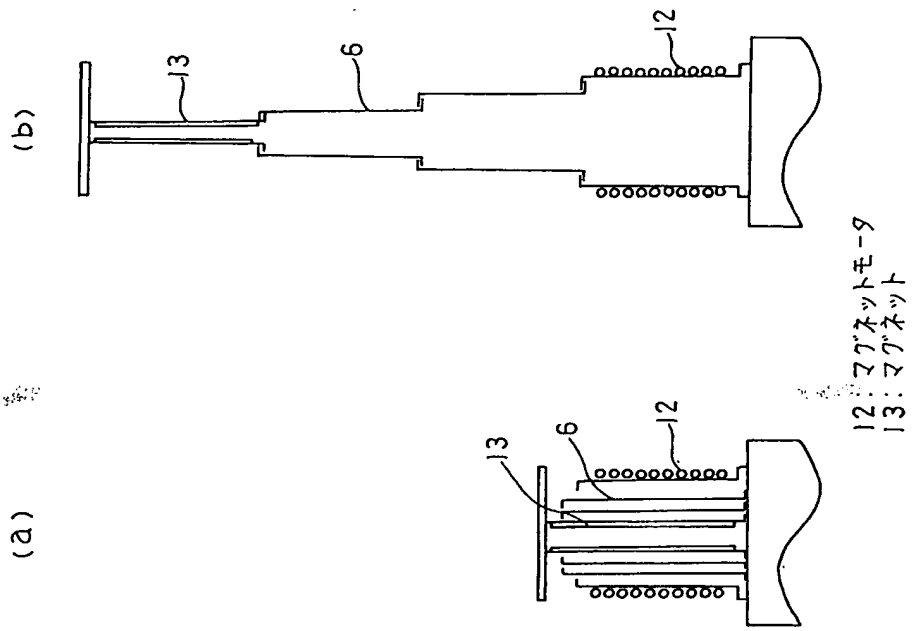
第 6 図



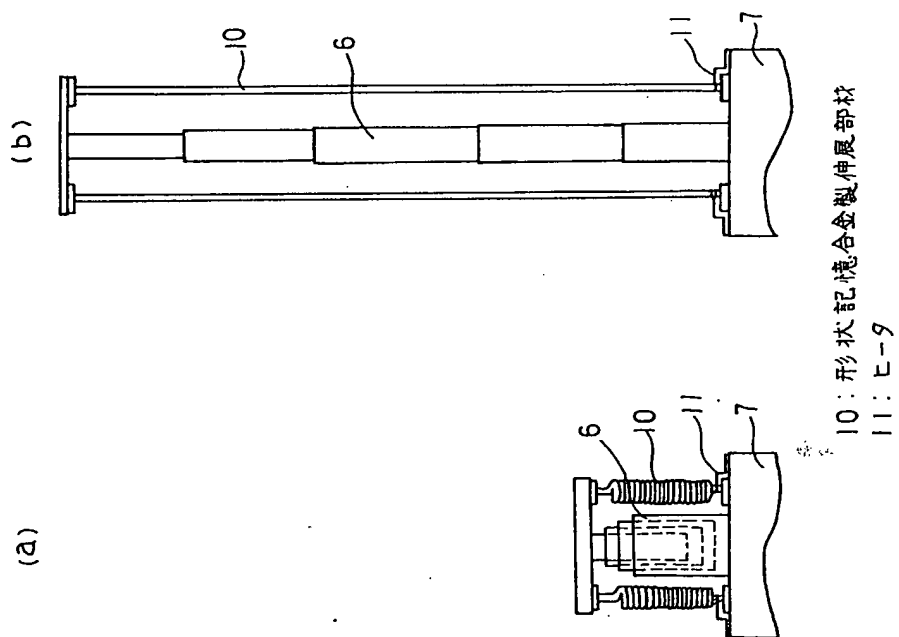
第 7 図



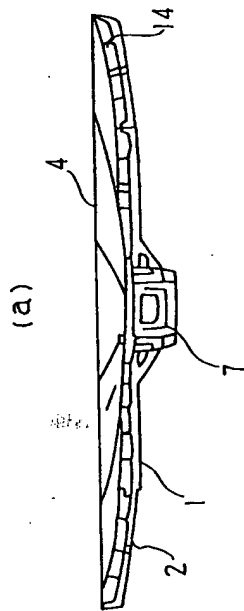
第 9 図



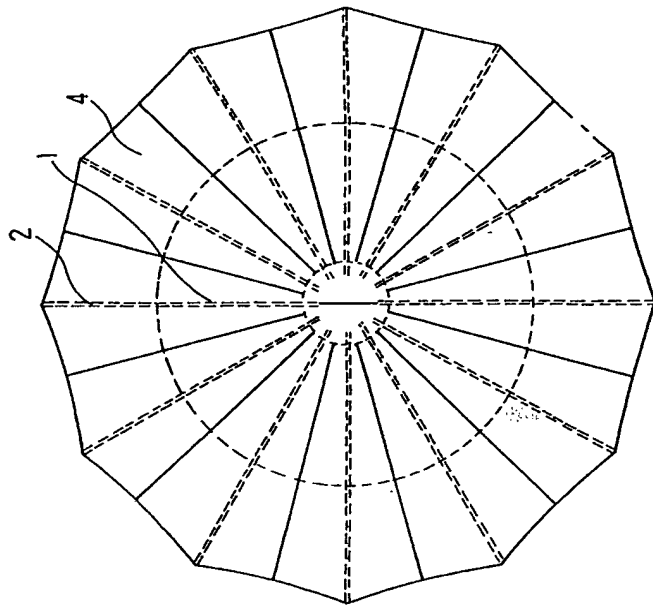
第 8 図



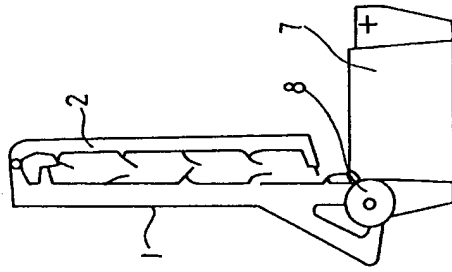
第 10 図



(b)



第 11 図



第 12 図

